Aus der Medizinischen Universitäts-Poliklinik Basel
(Direktor: Prof. Dr. O. Gsell)

Über die Zuverlässigkeit von Diabetikern bei der Durchführung der Insulintherapie

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
der gesamten Heilkunde
der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

MARTIN BIRKHÄUSER
von Basel

Basel, 1970

VERLAG HALLWAG AG, BERN

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546022_0089

Aus der Medizinischen Universitäts-Poliklinik Basel
(Direktor: Prof. Dr. O. Gsell)

Über die Zuverlässigkeit von Diabetikern bei der Durchführung der Insulintherapie

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
der gesamten Heilkunde
der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

MARTIN BIRKHÄUSER

von Basel

Basel, 1970

VERLAG HALLWAG AG, BERN

Von der Medizinischen Fakultät der Universität Basel genehmigt auf Antrag von Prof. O. Gsell, Direktor der Medizinischen Poliklinik der Universität Basel.

Tag der Promotion: 2. Februar 1970

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Arbeit unter Leitung von Prof. Dr. H. K. von Rechenberg †
und Prof. Dr. U. C. Dubach.

Sonderdruck aus Schweizerische Rundschau für Medizin «PRAXIS»
59. Jahrgang, Nr. 27, 986—990 (1970)

Über die Zuverlässigkeit von Diabetikern bei der Durchführung der Insulintherapie

Bei Diabetikern, die sich täglich selbst Insulin injizieren, treten immer wieder Zwischenfälle auf, die sich nur mit Therapiefehlern der Patienten erklären lassen. Auf Unzuverlässigkeit und Fahrlässigkeit als deren mögliche Ursachen wiesen als erste *Joslin* (1) und *Constam* (2) hin. Aehnliche Beobachtungen sind von anderen Gebieten der Medizin her bekannt. So zeigten *Mohler* et al. (3), dass bei peroraler Therapie von akuter Streptokokkenpharyngitis 34 % aller Patienten die verordneten Medikamente nicht nach Vorschrift einnahmen, *Fox* (4) fand in Indien bei der peroralen Therapie der Tuberkulose vergleichbare Zahlen, und *Roth* et al. (5) wiesen bei hospitalisierten Ulkus-Patienten nach, dass — sogar im Spital — nur 42 % der verschriebenen Antacida tatsächlich eingenommen wurden. Die Vermutung liegt daher nahe, dass auch bei Diabetikern mehr Unterlassungsfehler bei der Insulintherapie vorkommen, als man primär anzunehmen geneigt ist. Bisher scheint sich einzig eine Arbeitsgruppe der Universität von North Carolina (USA) mit der Zuverlässigkeit von Diabetikern, die sich zu Hause täglich Insulin spritzen, beschäftigt zu haben (6, 7, 8). Diese amerikanischen Untersuchungen ergaben erstaunlich hohe Fehlerziffern bei durch Spitäler und Hausärzte vermeintlich genügend instruierten Diabetikern. Für europäische Verhältnisse liegen bisher keine entsprechenden Untersuchungen vor. Einzig eine Arbeit aus der Schweiz von *Gurtner* und *De Biasco* (9) befasst sich mit Fragen aus diesem Problemkreis, doch legt sie das Schwergewicht ihrer Untersuchungen auf Diät, Urinkontrollen und theoretisches Wissen.

Die vorliegende Arbeit versucht, anhand einer Gruppe von fünfzig Patienten Aufschluss über die Zuverlässigkeit von sich Insulin injizierenden Patienten zu erhalten.

Methodik

Vom Februar 1968 bis zum Mai 1969 wurden während der wöchentlichen Diabetikersprechstunde der Medizinischen Poliklinik im ganzen 32 zur Routinekontrolle erscheinende Diabetiker getestet. Die Auswahl dieser ersten Patientengruppe blieb dem Zufall überlassen mit der Einschränkung, dass an einer Poliklinik vor allem Personen aus niederen Einkommenskategorien erfasst werden. Das gleiche gilt für die zweite Gruppe von 18 Patienten, deren Adressen wir aus der Kartothek der Diabetikerberatungsstelle herausgriffen und die zu Hause besucht und befragt wurden. Zur Auswertung wurden beide Gruppen zusammengefasst. — Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 56 Jahre, wobei der jüngste Patient 18, der älteste 81 Jahre alt war. Das Verhältnis von Männern zu Frauen war mit je 25 Personen zufälligerweise ausgeglichen.

Bei jedem Patienten wurden folgende Tatsachen geprüft:

1. Instrumentelle Ausrüstung, Manipulation, Wahl des Injektionsortes. Der Patient hatte seine Injektionsspritze mit der täglichen Insulinmenge dreimal bis zur Injektion korrekt vorzubereiten. Die tatsächlich aufgezogene Insulinmenge wurde mit der verordneten Dosis verglichen und eine allfällige Differenz zwischen aufgezogener und verordneter Dosis in Prozenten angegeben, bezogen auf die Solldosis, die gleich 100 % gesetzt wurde. Abweichungen von 1 bis 4,9 % gelten als leichte Fehler solche von 5 bis 9,9 % als mittelschwere. Abweichungen von 10 % und mehr sind grobe Fehler; diese wurden weiter nach ihren Ursachen aufgegliedert.

Um einen möglichen Einfluss der Krankheitsdauer auf die Korrektheit der Spritzenmanipulation herausfinden zu können, wurden die Patienten in vier ungefähr gleich grosse Gruppen von verschiedener Behandlungsdauer eingeteilt.

2. Sterilisation. Die Patienten wurden befragt, wie oft und auf welche Weise sie ihre Injektionsausrüstung sterilisieren. Wie bei der Zusammenstellung über die Korrektheit der Manipulation wurden auch bei der Untersuchung der Sterilisation die Patienten in vier Gruppen verschiedener Therapiedauer aufgeteilt. Auch wurden die Fälle von mangelhafter Sterilisation wiederum nach ihren Ursachen aufgegliedert.

3. Theoretische Kenntnisse im Zusammenhang mit Insulin. Die Patienten mussten Auskunft geben über die Haltbarkeit des Insulins, über den Wirkungsmechanismus und schliesslich über den für die tägliche Injektion optimalen Zeitpunkt.

Resultate

1. Instrumentelle Ausrüstung, Manipulation, Wahl des Injektionsortes

a) Instrumentelle Ausrüstung

Beim vorhandenen Spritzenmaterial (Tabelle 1) fällt auf, dass noch heute 56 % aller Patienten die alte Insu-

Tabelle 1: *verwendete Spritzentypen.*

Insulinspritzen mit 2 Skalen	28	
Insulinspritzen mit 1 Skala	7	
Insulinbesteck Hoesel	7	
Spritzen mit Selbstinjektor	2	
Spritzen mit Feststellschraube	2	
Recordspritzen	2	
Wegwerfspritzen	2	
	50	Patienten

linspritze mit zwei verschiedenen Skalen für zwei verschieden hohe Insulinkonzentrationen verwenden, obschon dieser Spritzentyp wegen der Gefahr der Skalenverwechslung heute als obsolet gilt und alle Diabetesspezialisten seit Jahren von ihm abraten. Wenigstens findet sich diese Spritze nicht mehr bei den seit Januar 1969 neu entdeckten und eingestellten Diabetikern (anfangs 1969 wurde in Basel die neue Diabetikerberatungsstelle unter Leitung einer erfahrenen, speziell ausgebildeten Diabetesschwester in Betrieb genommen). Die veraltete Methode, die Spritzen in Alkohol eingelegt aufzubewahren, findet sich noch bei 30 % der untersuchten Diabetiker. Leider werden noch heute von gewissen Sanitätsgeschäften die Patienten so instruiert (3 Fälle).

b) Manipulation

In einem *Vorversuch* wurde bei optimaler Manipulation die material- und streuungsbedingte Abweichung von der Solldosis ermittelt. Erst auf Grund dieser Werte liess sich später die Grösse der Manipulationsfehler der Patienten beurteilen. Hiezu führte ein Arzt mit 103 Spritzen 1236 Messungen so exakt als möglich durch. Der durchschnittliche Fehler wurde aus den addierten Messergebnissen aller Spritzen gemittelt (pro Spritze und Menge drei Messungen). Die tatsächlich aufgezogenen Volumina ergaben sich aus Gewichtsbestimmungen der Spritze vor und nach dem Aufziehen. Die gebrauchten Spritzen stammten von den Abteilungen eines Spitals und standen vor und nach den Messungen im normalen täglichen Gebrauch. Bei diesem Vorversuch zeigte es sich (Tabelle 2), dass mit gebrauchten Standardspritzen eine Genauigkeit von 0,4 IE Insulin zu erreichen ist. Dies bedeutet, dass der zu tolerierende Fehler bei einem Soll von 40 IE Insulin (= 1 cm^3) 1 % beträgt. Die schon oben kritisierten Insulinspritzen schneiden auch hier beträchtlich schlechter ab. *Eigentlicher Versuch:* Aus Tabelle 3 geht hervor, dass nur 36 % aller von uns unter-

Tabelle 2: *Genauigkeit des verwendeten Spritzenmaterials unter optimalen Bedingungen.*

Spritze	Anzahl der ausgeführten Messungen	durchschnittlicher Fehler bei 0,5 ccm		bei 1 ccm	
		in ccm	in IE	in ccm	in IE
Standard ungebraucht	384	0,0081	0,324	0,0050	0,200
Standard gebraucht	600	0,0085	0,340	0,0096	0,344
Insulin gebraucht	252	0,0149	0,588	0,0244	0,976

suchten Patienten ihre tägliche Insulinmenge fehlerlos aufzuziehen wissen. 34 % unserer Diabetiker unterliefen leichte und mittelschwere Fehler, bedingt durch Unaufmerksamkeit oder Nachlässigkeit. Die restlichen 30 % begingen schwere Fehler, welche Zwischenfälle hätten hervorrufen können. Maximal wich die aufgezogene Insulinmenge in einem Fall um 120 % von der Solldosis ab (Kombination einer Skalenverwechslung mit einem weiteren Fehler).

Gliedert man die schweren Fehler weiter auf und sucht nach ihren Ursachen, so findet sich an erster Stelle (ein Drittel der Fälle) Schwachsichtigkeit: die Patienten waren nicht in der Lage, die Skaleneinteilung ihrer Spritze sicher zu erkennen, ohne sich aber darüber Rechenschaft zu geben. Sie hatten dies folglich auch nie ihrem behandelnden Arzt gemeldet. An zweiter Stelle stehen die durch Oberflächlichkeit bedingten Ablesefehler, und schon an dritter Stelle folgen mit einem Fünftel der Fälle Skalenverwechslungen auf der 2-Skalen-Insulinspritze (eine Skala für die übliche Konzentration von 40 IE/ml, die andere für 20 (oder 80) IE Insulin/ml). Diese Fehler sind um so schwerwiegender, als sie immer gleich 100 % betragen. Dazu bleiben sie oft jahrelang

Tabelle 3: *Spritzenmanipulation*

	Therapiedauer 3 bis 6 Monate	7 Monate bis 5 Jahre	6 bis 10 Jahre	über 10 Jahre	total
Anzahl Patienten in %	22	24	28	26	100
korrekte Manipulation	14	8	10	4	36
fehlerhafte Manipulation	8	16	18	22	64
leichte Fehler	2	4	4	8	18
mittelschwere Fehler	—	8	—	8	16
schwere Fehler	6	4	10	10	30
Verhältnis von korrekter zu fehlerhafter Manipulation	7 : 4	1 : 2	5 : 9	2 : 11	9 : 16

von Patient und Arzt unbemerkt, denn sie treten erst dann zutage, wenn einmal eine Drittperson dem Patienten die verordnete Dosis appliziert, statt der seit langem gespritzten und auch benötigten, aber gegenüber der verordneten Dosis um 100 % erhöhten (oder erniedrigten) falschen Insulinmenge.

Eine äusserst geringe Rolle im Vergleich zur Arbeit von *Watkins* et al. (8) spielten die Uebermittlungsfehler: wir fanden einen einzigen Patienten, der angab, eine Insulinmenge spritzen zu müssen, die nicht mit der von seinem Arzt tatsächlich verordneten übereinstimmte. Dies mag damit zusammenhängen, dass unsere Patienten häufiger kontrolliert werden und dass sie ihre Verordnungen schriftlich mit nach Hause erhalten.

Zwischen Männern und Frauen finden sich keine Unterschiede in der Häufigkeit von Manipulationsfehlern. Hingegen besteht eine deutliche Zunahme der Fehlerhäufigkeit proportional der Krankheitsdauer (Tabelle 2). Am wenigsten Fehler begehen die frisch instruierten Diabetiker (Insulintherapie seit drei bis sechs Monaten: 36 % Fehler), weitaus am meisten Fehler die «routinierten» Patienten (Insulin seit über zehn Jahren: 85 % Fehler), wobei das Alter der Patienten keine Rolle spielt.

Tabelle 4: *Ursachen der schweren Manipulationsfehler bei 15 Patienten.*

Schwachsichtigkeit	5
Ablesefehler	4
Skalenverwechslung	3
Luftblasen in der Spritze	3
Uebermittlungsfehler	1

c) Wahl des Injektionsortes

Aus Tabelle 5 geht hervor, dass 60 % der Patienten sich ihr Insulin nur in den Oberschenkel spritzen. Alle andern Injektionsorte folgen mit Abstand. Auffällig ist,

dass 82 % aller Patienten nicht alle erlaubten Injektionsorte (Bein, Arm, Bauch, Brust) bekannt sind, und dass 42 % aller Patienten den Injektionsort völlig unsystematisch wechseln, obwohl die Diabetiker über Orte und Ortswechsel im Diabetikerunterricht nach der Methode von *Constam* (2) instruiert werden.

2. Sterilität

Wie Tabelle 6 zeigt, tritt auch bei der Sterilisation das gleiche Phänomen zutage wie schon bei den Manipulationsfehlern: Die Fehlerhäufigkeit nimmt mit steigender Therapiedauer zu. Die Vermutung bestätigte sich nicht, dass Patienten, die mangelhaft sterilisieren, öfter grobe Manipulationsfehler unterlaufen als Patienten mit korrekter Sterilisation. Von den drei schwerwiegenden Versagern hatten zwei ihre Spritzen und Nadeln überhaupt noch nie sterilisiert; einer kocht sie nur alle sechs Monate völlig ungenügend aus.

28 % der Patienten verwenden die von der Diabetikerberatungsstelle empfohlenen Wegwerfnadeln, noch 72 % die von *Constam* (2) angegebenen kurzen Insulinnadeln vom Typ Nr. 0,45/10 oder Nr. 16 bis 20. Nach den Richtlinien der Diabetikerberatungsstelle darf die gleiche Nadel bis zu drei Tagen verwendet werden, um noch den Anforderungen der Sterilität zu genügen. Dies gilt auch für die Wegwerfnadeln. 50 % der Patienten halten sich an diese Forderungen (Tabelle 7). Von den seit Januar 1969 entdeckten Diabetikern verwendet die überwiegende Mehrheit die ihnen empfohlenen Wegwerfnadeln.

3. Theoretische Fragen im Zusammenhang mit dem verwendeten Insulin

Alle Patienten können die von ihnen verwendete Insulinmarke angeben. Aber nur 29 von 50 Patienten wissen, dass auf jeder Insulinpackung ein Verfalldatum aufgedruckt ist, welches beim Einkauf zu beachten ist.

28 % der Patienten injizieren sich ihre Insulinmenge zu einer Zeit, die nicht mehr tolerierbar vom empfohle-

Tabelle 5: *Wahl der Injektionsorte.*

Vom Patienten benützte Injektionsorte	Dem Patienten bekannte Injektionsorte				
	Bein	Bein Bauch	Bein Bauch Arm	Bein Arm	total
Bein allein	14 %	8 %	18 %	20 %	60 %
Bein und Bauch	—	12 %	6 %	—	18 %
Bein und Arm	—	—	10 %	2 %	12 %
Bauch allein	—	4 %	2 %	—	6 %
Arm allein	—	—	4 %	—	4 %

Tabelle 6: *Spritzensterilisation*

	Patienten in % unterteilt nach der Dauer der Insulintherapie				
	3 bis 6 Monate	7 Monate bis 5 Jahre	6 bis 10 Jahre	über 10 Jahre	total
Anzahl Patienten pro Gruppe total	22 %	24 %	28 %	26 %	100 %
korrekte Sterilisation	18 %	14 %	12 %	12 %	56 %
mangelhafte Sterilisation	4 %	10 %	16 %	14 %	44 %
Nach Ursachen aufgegliedert:					
zu selten	0 %	2 %	6 %	6 %	14 %
zu kurz	4 %	4 %	8 %	8 %	24 %
schwerwiegende Fälle	0 %	4 %	2 %	0 %	6 %
Verhältnis korrekt : mangelhaft	4,5 : 1	7 : 5	3 : 5	6 : 7	

nen Zeitpunkt abweicht (30 Minuten vor dem Frühstück). 8 % spritzen gar nach dem Frühstück oder völlig regellos (Tabelle 8).

Diskussion

Die erschreckend grosse Versagerquote bei allen Fragen, die wir einer 50köpfigen ambulant regelmässig kontrollierten Diabetikergruppe vorgelegt hatten, war höher als erwartet. Ganze 12 % schnitten auf allen Gebieten genügend ab (Tabelle 9). Doch werden diese Ergebnisse gestützt durch die fast ebenso schlechten Verhältnisse, die *J. D. Watkins* et al. (6, 8) in Chapel Hill, North Carolina (USA) bei zwei Gruppen von zusammen 115 Patienten fanden, von denen 90 durch Universitätskliniken und 25 von Praktikern betreut wurden. So wussten bei uns nur 36 % aller Patienten korrekt mit ihrer Spritze umzugehen (Tabelle 2); in der amerikanischen Untersuchung waren es 42 %. Auch der Anstieg der Fehlerhäufigkeit mit zunehmender Krankheitsdauer wurde nicht

Tabelle 7: *Verwendungsdauer der gleichen Nadel.*

Tage	Patienten in %
1	20
2 bis 3	30
4 bis 6	32
mehr als 6	18

allein bei unsern Patienten gefunden, wenn er auch bei uns ausgeprägter war: konnten in North Carolina bei einer Krankheitsdauer von über fünfzehn Jahren 27 % und bei einer solchen von unter fünfzehn Jahren 51 % aller Patienten ihre Spritze korrekt vorbereiten, so betragen die entsprechenden Zahlen bei uns 15 % bei über und 43 % bei unter zehn Jahren. Aus unseren Ergebnissen muss man schliessen, dass Ausbildung und vor allem Verlaufskontrolle bei unseren Diabetikern noch

ungenügend sind. Wie könnte nun dieser unbefriedigende Zustand verbessert werden?

Am einfachsten lassen sich Fehler beseitigen, die eine einzige, klar definierbare Ursache haben. So könnte einer der schwersten Manipulationsfehler, die Skalenverwechslung, ausgemerzt werden, wenn es endlich gelänge, die

Tabelle 8: *Injektionszeiten.*

	Patienten in %	
30 bis 45 Minuten vor dem Frühstück	50	72
15 bis 30 Minuten vor dem Frühstück	22	
mehr als 45 Minuten vor dem Frühstück	8	20
weniger als 15 Minuten vor dem Frühstück	12	
nach dem Frühstück	4	8
völlig regellos	4	

2-Skalen-Insulinspritze aus dem Handel verschwinden zu lassen. Leider erschweren viele Sanitätsgeschäfte die diesbezüglichen Bemühungen von Aerzten und Diabetesschwestern, indem sie, um ihre alten Spritzenbestände loszuwerden, behaupten, nur die 2-Skalen-Spritzen zu führen (12). Gerade kürzlich kam es auch in Bern wieder vor, dass Insulinspritzen mit einer bei uns ungebräuchlichen Graduierung, in diesem Fall von 80 IE/ml, in den Handel gelangten, was leicht hätte zu Zwischenfällen führen können, wäre der Fehler nicht bald entdeckt worden (16).

Als vermutlich beste instrumentelle Ausrüstung ist heute das Insulinbesteck «Hoesel» anzusehen, das als sogenannte «Diadosspritze» auch mit Feststellschraube geliefert wird, die gerade bei der andern Hauptquelle der von uns beobachteten schweren Manipulationsfehler, der Gruppe der Sehbehinderten, gute Dienste leistet. Um die sehbehinderten Patienten früh erfassen zu können, sollten alle Diabetiker regelmässig ophthalmologisch untersucht werden. Denn wie unsere Ergebnisse zeigen, stimmt die Annahme nicht, dass die Patienten ihre Schwach-

sichtigkeit schon im Anfangsstadium selbst bemerken und sich spontan in augenärztliche Untersuchung begeben.

Allein mit diesen zwei Massnahmen — Ausmerzen der 2-Skalen-Spritze, regelmässige Augenkontrollen — liessen sich wohl die schweren Manipulationsfehler auf weniger als die Hälfte reduzieren (Tabelle 4). Dass 28 % der Diabetiker sich ihr Insulin zur falschen Zeit spritzen, steht im Zusammenhang damit, dass 82 % aller Patienten keine oder falsche Vorstellungen von der Wirkungsweise des Insulins haben. Unter den 18 %, die über den Wirkungsmechanismus des Insulins Bescheid wissen, findet sich niemand, der sich das Insulin zu einem ungeeigneten Zeitpunkt spritzt.

Tabelle 9: *Zusammenstellung der Fehlerquoten in den drei geprüften Gebieten.*

1. Fehler bei der Manipulation	64 % aller Patienten
2. Sterilitätsfehler	44 % aller Patienten
3. Ungenügende theoretische Kenntnisse	82 % aller Patienten
Versagen in einem oder mehreren der geprüften Gebiete	88 % aller Patienten

Der hohe Prozentsatz von 82 % Versagern überrascht insofern, als alle Patienten einen Kurs über das Wesen des Diabetes besucht hatten. Wie bei den Fragen über theoretische Kenntnisse wird sich auch bei den gewöhnlichen, aber schwierig anzugehenden Manipulationsfehlern sowie bei der Sterilität grössere Exaktheit nur durch bessere Information erreichen lassen (7, 11). Die Ergebnisse der Befragung über die Injektionszeiten zeigen, dass der Patient Vorschriften eher einhält, wenn er ihren Sinn kennt. Man darf aber dennoch nicht erwarten, dass allein durch die Kenntnis der Krankheit und ihres Verlaufs alle Fehler verschwinden werden. Dies gilt besonders für diejenigen Patienten, die sich seit zehn

Jahren und mehr Insulin spritzen. Gerade sie neigen dazu, «weil ja nie etwas passiert ist», auch bei guten theoretischen Kenntnissen Therapie- und Sterilitätsvorschriften etwas grosszügig auszulegen. Allerdings ist hier anzufügen, dass von den 44 % aller Patienten, die ihr Instrumentarium ungenügend sterilisieren, keiner angab, je eine Infektion an einer Injektionsstelle entdeckt zu haben.

Es wäre deshalb unzweckmässig, alle erzieherischen Bemühungen auf die neu entdeckten Diabetiker zu konzentrieren. Gerade auch für die «erfahrenen» Patienten sollte man Kurse und Diskussionen zum Auffrischen der praktischen und theoretischen Kenntnisse organisieren und die Kurserfolge anschliessend kontrollieren. Diese Aufgabe braucht nicht vom behandelnden Arzt zusätzlich zu seinem normalen Arbeitspensum übernommen zu werden. Sie kann vermutlich mit gleich gutem Erfolg an Diabetikerberatungsstellen, die unter kundiger Leitung stehen, delegiert werden. Ergänzend zur ärztlichen Betreuung wird die mehr fürsorgerische Hilfe durch eine solche Stelle, wie sie in Basel seit Januar 1969 besteht, einen wertvollen Beitrag zur Verhütung von Komplikationen bei Diabetes mellitus leisten.

Zusammenfassung

Auf Grund von Erhebungen an 50 Diabetikern, die unter ambulanter ärztlicher Kontrolle standen und sich zu Hause täglich Insulin spritzten, konnte festgestellt werden, dass die Fehlerhäufigkeit bei Spritzenmanipulation, Sterilität und theoretischen Kenntnissen im Zusammenhang mit Insulin gross ist. 32 Patienten begingen Fehler bei der Insulinapplikation, 15 davon schwere. Die Hauptursachen waren Schwachsichtigkeit, mangelnde Sorgfalt und Skalenverwechslung auf der obsoleten 2-Skalen-Spritze. Die Fehlerhäufigkeit nimmt mit steigender Therapiedauer zu. Die Sterilität des Instrumenta-

riums war bei 22 Patienten mangelhaft; 41 hatten ungenügende theoretische Kenntnisse. Die Ergebnisse zeigen, dass Instruktion und Kontrolle der Diabetiker verbessert werden müssen.

Bibliographie

1. *Joslin E. P.:* The treatment of diabetes mellitus. Lea & Febiger, Philadelphia, 1946.
2. *Constam G. R.:* Leitfaden für Zuckerkranke, 7. Auflage. Schwabe & Co., Basel und Stuttgart, 1966.
3. *Mohler D. N., Wallin D. G., Dreyfus E. G.:* Studies in the home treatment of streptococcal disease. New Engl. J. Med. *252,* 1116, 1955.
4. *Fox Wallace:* The problem of self-administration of drugs, with particular reference to pulmonary tuberculosis, Tubercle *39,* 269, 1958.
5. *Roth H. P., Berger D. G.:* Studies on patient cooperation in ulcer treatment. Gastroenterology *38,* 630, 1960.
6. *Watkins J. D., Williams T. F., Martin D. A., Hogan M. D., Anderson E.:* A study of diabetic patients at home. Amer. J. Pub. Health *57,* 452, 1967.
7. *Williams T. F., Martin D. A., Hogan M. D., Watkins J. D., Ellis E. V.:* The clinical picture of diabetic control, studied in four settings. Amer. J. Pub. Health *57,* 441, 1967.
8. *Watkins J. D., Roberts R. N., Williams T. F., Martin D. A., Coyle V.:* Observation of medication errors made by diabetic patients in the home. Diabetes *16,* 882, 1967.
9. *Gurtner B., De Biasco R.:* Wert und Nachhaltigkeit klinischer Schulung und Einstellung von Diabetikern. Ther. Umsch. 1967, 414.
10. *Hirsh B.:* Standardization of insulin. Brit. med. J. *1,* 827, 1958.
11. *Beaser S. B.:* Teaching the diabetic patient. Diabetes *5,* 146, 1956.
12. *Mehnert H., Lepper P.:* Nutzen und Gefahren bei der Beratung von Diabetikern in Apotheken und Reformhäusern. Dtsch. med. Wschr. *89,* 962, 1964.

13. *Muntoni S. A.:* A cause of frequent errors in the determination of insulin in the diabetic, the syringe. Gaz. med. ital. *122,* 99, 1963.
14. *Frehner H. U.:* Diabetes Fibel, 2. erweiterte und bearbeitete Auflage. Verlag G. Thieme, Stuttgart, 1969.
15. *Ley P., Spelman M.:* The absent-minded patients. New Scientist *27,* 256, 1965.
16. *Teuscher A.:* Warnung: Gefährdung durch unkorrekt markierte Insulinspritzen! Schweiz. Aerztezeitung 1969, 789.

Adresse der Autoren: Dr. M. Birkhäuser, Prof. Dr. U. C. Dubach, Medizinische Universitäts-Poliklinik, Hebelstr. 1, 4056 Basel.